

УДК 621.313

НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ ГЕНЕРАТОРА ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Бортницкий Д.М.

Научный руководитель – ОЛЕШКЕВИЧ В.М.

Известные электрические машины переменного тока с однослойной обмоткой статора (якоря) выполняются с числом пазов на полюс и фазу не менее 2. Они отличаются сложностью конструкции обмотки, особенно при большом числе полюсов и пазов статора, имеют несинусоидальную форму кривых ЭДС и МДС, плохие энергетические показатели; применяется только в качестве асинхронных двигателей малой мощности. Другие электрические машины переменного тока с двухслойными обмотками отличаются сложностью конструкции двухслойной обмотки с укороченным шагом и распределенной с числом пазов на полюс и фазу не менее 2.

С целью упрощения схемы и конструкции обмотки была разработана электрическая машина переменного тока, содержащая ротор и статор, состоящий, по меньшей мере, из двух аксиальных пакетов с пазами, с обмоткой, расположенной в пазах, пазы аксиальных пакетов статора сдвинуты по окружности друг относительно друга на угол в пределах от 0,43 до 0,60 пазового деления, пазы каждого пакета скошены на 1,2 пазового деления при сдвиге пакетов на 0,43 пазового деления и на 0,86 пазового деления при сдвиге пакетов на 0,6 пазового деления.

Электрическая машина переменного тока состоит из ротора 1 и статора с двумя аксиальными пакетами 2 и 2А с обмоткой, уложенной в пазах 3 одного аксиального пакета, 3А – в пазах второго аксиального пакета (рисунок 1).

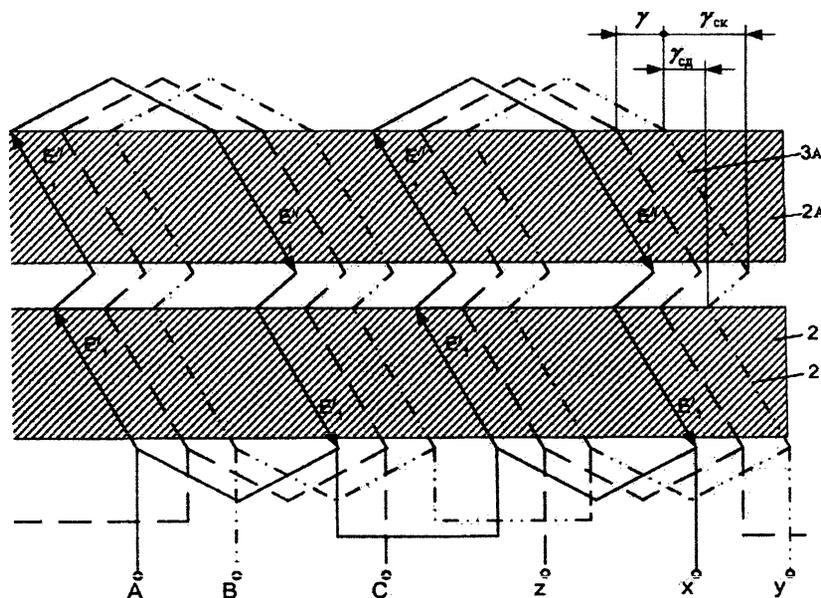


Рис. 1

При вращении магнитного поля магнитный поток наводит в каждом проводнике, расположенном в каждом пазу каждого аксиального пакета, ЭДС, состоящую из геометрической суммы ЭДС элементов скошенного проводника обмотки. Здесь элементарным проводником считается часть скошенного проводника, которая приходилась бы на один паз. ЭДС проводников обмотки, расположенных в аксиальных пакетах складываются геометрически с учетом сдвига пазов пакетов.

В итоге, результирующие ЭДС (МДС) основной и высших гармоник (5-ой, 7-ой, ...) фазы обмотки с диаметральным шагом, с числом пазов на полюс и фазу, равным 1, при сдвиге пазов аксиальных пакетов на 0,43 пазового деления и скосе пазов каждого аксиального пакета на 1,2 пазового деления вычисляются по формулам:

$$E_{\phi 1} = 2pW_k E_{11} \cos\left(\frac{b_{сд} 60}{2}\right) \left[\frac{\sin \frac{b_{ск} 60}{2}}{\frac{b_{ск} 60 p}{360}} \right] = 2pW_k E_{11} \cdot 0,975 \cdot 0,936 = 2pW_k E_{11} 0,913 ;$$

$$E_{\phi 5} = 2pW_k E_{55} \cos\left(\frac{5b_{сд} 60}{2}\right) \left[\frac{\sin \frac{5b_{ск} 60}{2}}{\frac{5b_{ск} 60 p}{360}} \right] = 2pW_k E_{55} \cdot 0,431 \cdot 0 = 0 ;$$

$$E_{\phi 7} = 2pW_k E_{77} \cos\left(\frac{7b_{сд} 60}{2}\right) \left[\frac{\sin \frac{7b_{ск} 60}{2}}{\frac{7b_{ск} 60 p}{360}} \right] = 2pW_k E_{77} \cdot 0 \cdot 0,216 = 0 .$$

При сдвиге пазов аксиальных пакетов на 0,6 пазового деления и скосе пазов каждого аксиального пакета на 0,86 пазового деления, для 5-ой гармоники в 0 обращается косинус, а для 7-ой – синус.

Таким образом, в обмотке полностью подавляются 5-я и 7-я и кратные им гармоники ЭДС (МДС), включая гармоники зубцового порядка, и значительно ослабляются 11,13 и кратные им гармоники, без укорочения шага обмотки и без распределения по пазам. 3-я, 9-я и кратные им гармоники ЭДС (МДС) в трехфазной обмотке отсутствует. Обмотка может быть выполнена с диаметральным шагом, однослойной, и сосредоточенной с числом пазов на полюс и фазу равным единице, всё это обеспечивает упрощение схемы и конструкции обмотки.

Электрическая машина переменного тока может найти применение в качестве тихоходных многополюсных асинхронных или синхронных генераторов, ветроэнергетических установок, поскольку имеет простую схему и конструкцию обмотки.

Литература

1. Электрическая машина переменного тока // М.М. Олешкевич, Ю.В. Макоско, В.М. Олешкевич. Патент Республики Беларусь № 2947 от 30.08.2006 по заявке № 20060508, Кл. H02K 1/16, 3/12, 17/12, 19/06.

УДК 621.31

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

Орлов И.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент КОЗЛОВСКАЯ В.Б.

Основными направлениями развития энергетики Республики Беларусь, сформулированными в Государственной комплексной программе модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных ТЭР на период до 2011 г., являются [1]: определение мероприятий и требуемых инвестиций, позволяющих обес-